

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 014 139 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2000 Patentblatt 2000/26

(51) Int. Cl.⁷: G02B 7/02, G02B 7/192,
G02B 3/14, G02B 27/00

(21) Anmeldenummer: 99124503.6

(22) Anmeldetag: 09.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 23.12.1998 DE 19859634

(71) Anmelder:
• Carl Zeiss
89518 Heidenheim (Brenz) (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL

• Carl-Zeiss-Stiftung trading as Carl Zeiss
89518 Heidenheim (Brenz) (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
GB IE

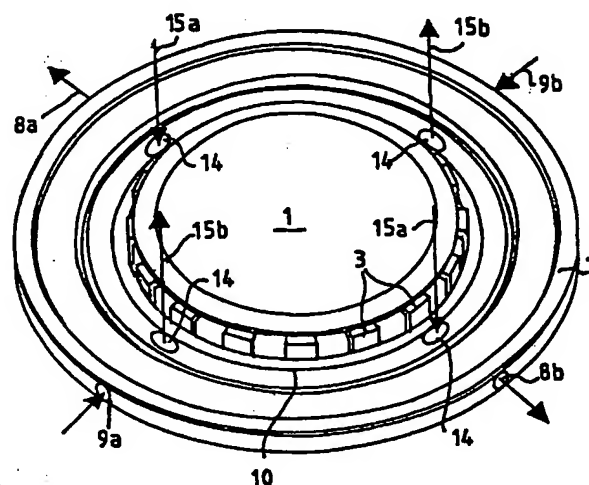
(72) Erfinder:
• Merz, Erich, Dipl.-Ing. (FH)
73457 Essingen (DE)
• Becker, Jochen, Dipl.-Ing. (BA)
73446 Oberkochen (DE)

(74) Vertreter:
Lorenz, Werner, Dr.-Ing. et al
Lorenz & Kollegen,
Fasanenstrasse 7
89522 Heidenheim (DE)

(54) **Optisches System, insbesondere Projektionsbelichtungsanlage der Mikrolithographie, mit einer optischen Halterung mit Aktuatoren**

(57) Ein optisches System, insbesondere für Projektions-Belichtungsanlagen der Mikrolithographie, insbesondere mit schlitzförmigem Bildfeld oder nicht-rotationssymmetrischer Beleuchtung, weist ein optisches Element 1, insbesondere eine Linse oder einen Spiegel, das in einer Fassung 7 oder einem Innenring 2 angeordnet ist, und Aktuatoren 8a, 8b und 9a, 9b auf. Zur Erzeugung von Zug- und/oder Druckkräften greifen an dem deformierbaren Innenring 2 über eine radiale Kraft-Weg-Übersetzung 12, 13 mehrere Aktuatoren 8a, 8b und 9a, 9b an.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein optisches System, insbesondere Projektions-Belichtungsanlage der Mikrolithographie, nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] In der EP 0 678 768 A2 ist ein optisches System der eingangs erwähnten Art beschrieben, wobei Step- und Scan-Prozesse eingesetzt werden, und wobei von einer Maske nur ein schmaler, schlitzförmiger Streifen auf einen Waver übertragen wird. Um das gesamte Feld zu belichten, werden dabei ein Reticle und der Waver seitlich verschoben (scanning).

[0003] Nachteilig bei dem optischen System nach diesem Stand der Technik ist jedoch, daß durch die Schlitzgeometrie vor allem auf wavernahen Linsen ein rotationsunsymmetrischer Beleuchtungsabdruck entsteht. Dies bedeutet, daß die durch die zwangsläufige Linsenerwärmung entstehende Temperaturverteilung auf der Linse ebenfalls rotationsunsymmetrisch ist und deshalb über den linearen Zusammenhang Brechzahl-Temperatur und thermische Ausdehnung Bildfehler wie z.B. Astigmatismus, auf der optischen Achse entstehen.

[0004] Ein weiteres Problem bei einem derartigen optischen System ist der sogenannte Compaction-Effekt, nämlich eine durch die Bestrahlung bedingte Alterung, was ebenfalls zu Bildfehlern führt.

[0005] In der EP 0 678 768 A2 wird nun vorgeschlagen eine Linse als „Stellglied“ zu verwenden, um den durch eine ungleichmäßige Erwärmung der Linse erzeugten Bildfehler zu korrigieren. Hierzu läßt man in radialer Richtung wirkende Kräfte auf die Linse einwirken. Nachteilig dabei ist jedoch, daß auf diese Weise nur Druckkräfte erzeugt werden, die eine asymmetrische Dickenänderung erzeugen.

[0006] In der EP 0 660 169 A1 ist eine Projektion-Belichtungsanlage der Mikrolithographie beschrieben, bei der Objektive mit Korrektur-elementen versehen sind. Unter anderem ist hierzu ein Linsenpaar ausgewählt, daß um die optische Achse drehbar ist. Dabei wird die Brechkraft durch die Form der Linse durch Überlagerung einer zylindrischen Meniskus-Form über eine sphärische Linse geändert.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optisches System der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei dem Bildfehler, wie sie z.B. durch eine ungleichmäßige Temperaturverteilung und/oder den Kompaction-Effekt entstehen, durch einen gezielten Astigmatismus korrigiert bzw. zumindest deutlich reduziert werden können.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0009] Im Unterschied zum Stand der Technik werden nicht lediglich Druckkräfte erzeugt, die nur eine asymmetrische Dickenänderung ergeben, sondern durch gezielt erzeugte Zug- und/oder Druckkräfte eine Deformation des optischen Elementes z.B. einer Linse,

erzielt, die so gewählt wird, daß auftretende Bildfehler weitestgehend kompensiert werden.

[0010] In einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann man dabei für die Kraft-Weg-Übersetzung eine Hebelübersetzung mit einem Hebel vorsehen, wobei an einem Ende des Hebels wenigstens ein Aktuator und an einem anderen zu dem Innenring gerichteten Ende des Hebels dieser an dem Innenring derart angreift, daß eine Kraft parallel zur optischen Achse an dem Innenring erzeugt wird.

[0011] Durch eine geschickte Anordnung bzw. Verteilung der Zug- und Druckkräfte, die entsprechend über den Umfang verteilt angeordnet sind, läßt sich z.B. für den Innenring, der die Linse trägt, und damit auch für die Linse z.B. eine Zweiwelligkeit erzeugen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich die Zug- und Druckkräfte jeweils um 180° gegenüber liegen, wobei sich jeweils nach 90° Zug- und Druckkräfte abwechseln und der Innenring jeweils durch dazwischen liegende Anbindungen fest mit der Fassung verbunden ist.

[0012] Mit dem auf diese Weise erzeugten Astigmatismus lassen sich Bildfehler weitgehend ausgleichen. Praktisch nimmt das optische Element, wie z.B. eine Linse, bei der auf diese Weise erzeugten Verformung eine sattelartige Ausbildung ein.

[0013] Im Bedarfsfalle ist es auch möglich „Überkompensierung“ vorzunehmen, um auf diese Weise eine zusätzliche Kompensation von Fertigungsfehlern oder Bildfehlern anderer optischer Elemente des Systems mit zu korrigieren. Auf diese Weise läßt sich insgesamt gesehen eine Kompensierung eines ganzen Objektives oder einer Belichtungsanlage mit einfachen Mitteln erreichen.

[0014] Zur Erzeugung der Zug- und Druckkräfte sind verschiedene Kräfteerzeuger möglich, wobei man im allgemeinen zur Erhöhung der Genauigkeit bzw. für eine entsprechende Feineinstellung eine Hebelübersetzung vornehmen wird. Als einfache Zug- und Druckkräfteerzeuger lassen sich Aktuatoren in Form von Piezoeinheiten oder von Hydraulikeinheiten oder in vorteilhafter Weise mechanische Zug- und Druckeinheiten einsetzen, welche man in einer einfachen Bauweise in der Fassung anordnen kann. Durch diese Maßnahme läßt sich die Fassung gleichzeitig zur Abdichtung für die Hydraulik oder zur Aufnahme der Zug- und Druckeinheiten verwenden.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel.

[0016] Es zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines optischen Systems mit einem Innenring, der mit einer Fassung verbunden ist,

Figur 2 eine Darstellung des Funktionsprinzips zur Erzeugung von Zug- und Druckkräften an dem deformierbaren Innenring, auf wel-

- chem das optische Element gelagert ist,
- Figur 3 eine Prinzipdarstellung einer mechanischen Zugeinheit zur Erzeugung einer Zugkraft, und
- Figur 4 eine Prinzipdarstellung einer mechanischen Druckeinheit zur Erzeugung einer Druckkraft.

[0017] Da eine Projektions-Belichtungsanlage in der Mikrolithographie allgemein bekannt ist, wird nachfolgend nur ein optisches Element 1, das in eine derartige Anlage eingebaut ist und das hierzu in bzw. an einem Innenring 2 gelagert ist, welcher mit einer Fassung 7 verbunden ist, prinzipmäßig beschrieben.

[0018] Das optische Element, z.B. eine Linse 1 (in der Figur 2 nur teilweise und in der Figur 1 vollständig dargestellt) ist auf einer Vielzahl von gleichmäßig über den Umfang eines Innenringes 2 verteilt angeordneten winkelförmig ausgebildeten Auflagefüßchen 3 gelagert. Jeweils mit dem Innenring 2 verbundene Teile 4 der Auflagefüßchen 3 liegen parallel zur optischen Achse. Rechtwinklig dazu verlaufen nach innen gerichtete Zwischenteile 5 der Auflagefüßchen 3, die Auflageflächen 6 für die Linse 1 aufweisen. Durch diese Ausgestaltung der Auflagefüßchen 3 wird zum Einen eine präzise Lagerung und zum Anderen auch eine Elastizität zur Einbringung von Deformationen auf die Linse 1 als optisches Element geschaffen.

[0019] In einer den Innenring 2 umgebenden Fassung 7 sind sich um 180° gegenüberliegend zwei Aktuatoren in Form von Zugeinheiten 8a und 8b angeordnet, die in radialer Richtung bzw. senkrecht zur optischen Achse wirkende Zugkräfte erzeugen. Um 90° versetzt dazu liegen ebenfalls um 180° sich gegenüberliegend zwei weitere Druckeinheiten 9a, 9b, die Druckkräfte ebenfalls in radialer Richtung erzeugen. Die Zug- und Druckeinheiten sind in der Figur 1 nur angedeutet und werden in den Figuren 3 und 4 nachfolgend prinzipmäßig bezüglich ihres Funktionsprinzips beschrieben.

[0020] Jeweils mittig zwischen zwei um 90° versetzt zueinander liegende Zug- und Druckeinheiten, d.h. jeweils 45° dazwischen befindet sich eine Anbindung 10, über die der Innenring 2 fest mit der Fassung 7 verbunden ist. Die Verbindung kann auf beliebige Weise erfolgen. In der Figur 1 sind diese ebenfalls nur angedeutet wobei aufgrund der perspektivischen Darstellung nur drei der vier Anbindungen 10 erkennbar sind.

[0021] Die von den Zug- und Druckeinheiten 8a, 8b und 9a, 9b aufgebrachten radialen Zug- Druckkräfte entsprechend Pfeilrichtung 11 in der Figur 2 werden auf folgende Weise in Kräfte umgewandelt, die parallel zur Z-Achse wirken und Astigmatismus erzeugen.

[0022] Wie aus der Figur 2 ersichtlich ist, ist hierzu eine Hebelübersetzung mit Winkelhebeln 12 vorgesehen, die sich zwischen dem Innenring 2 und der Fassung 7 befinden. Die Winkelhebel 12 besitzen jeweils im Querschnitt gesehen eine T-Form, wobei sich der „T-Balken“ rechtwinklig zur optischen Achse erstreckt. An

einem Ende des Hebels bzw. des T-Balkens ist der Winkelhebel 12 nachgiebig bzw. gelenkartig mit der Fassung 7 verbunden und am anderen, dem Innenring 2 zugewandten Ende entsprechend gelenkartig mit dem Innenring 2. Zwischen beiden Enden des T-Balkens erstreckt sich senkrecht dazu und parallel zur Z-Achse ein Hebelarm 13, an dem die Zug- und Druckkräfte 11 der Zug- und Druckeinheiten 8a, 8b und 9a, 9b angreifen.

[0023] Entsprechend der Anzahl und Anordnung der Zug- und Druckeinheiten 8a, 8b und 9a, 9b sind vier Winkelhebel 12 in einem Abstand von 90° über den Umfang verteilt vorgesehen. Dies bedeutet, zusammen mit den vier Anbindungen 10, daß der Innenring 2 über insgesamt acht Verbindungsstellen mit der Fassung 7 elastisch verbunden ist. In der Fig. 1 sind Taschen 14 zwischen dem Innenring 2 und der Fassung 7 erkennbar, in denen die Winkelhebel 12 eingesetzt sind.

[0024] Je nach Pfeilrichtung 11 des Kraftangriffes ergeben sich bei dem Ausführungsbeispiel über den Umfang verteilt abwechselnd nach unten oder nach oben gerichtete Kräfte auf den Innenring 2 entsprechend der in Figur 1 dargestellten Pfeile 15a (nach unten gerichtet) und 15b (nach oben gerichtet).

[0025] Im Prinzip ließen sich ein Astigmatismus auch nur durch Zug- oder Druckkräfte, d.h. nur nach oben oder nur nach unten gerichtete Kräfte erzeugen aber durch die gewählte Ausbildung in abwechselnder Form ergibt sich aufgrund der jeweils dazwischen liegenden festen Anbindung 10 eine Zweiwelligkeit bzw. Sattelform der Linse 1 mit dem Vorteil, daß sich kein Versatz der Linse 1 in Z-Richtung ergibt.

[0026] Durch die in den Figuren 3 und 4 dargestellten Zug- und Druckkräfte wird gleichzeitig auch eine Übersetzung derart erzeugt, daß eine Übersetzung von einem großen Weg in eine feinfühlige Verstellung der Linse 1 erfolgt. Übersetzungsverhältnisse lassen sich dabei in einfacher Weise auch durch die Auswahl der Hebellängen variieren.

[0027] Die in den Figuren 3 und 4 dargestellten Zug- und Druckeinheiten 8a, 8b und 9a, 9b, wobei in der Figur 3 eine Zugeinheit und in der Figur 4 eine Druckeinheit dargestellt sind, weisen einen Spindelantrieb 16 auf, der in der Fassung 7 gelagert ist. Die Spindelmutter 17 des Spindelantriebes 16 ist mit einer Führungshülse 18 verbunden, welche ebenfalls in der Fassung 7 gelagert ist. Eine Zugfeder 19 ist mit ihrem einen Ende mit der Führungshülse 18 verbunden und greift mit ihrem anderen Ende an dem Hebelarm 13 des Winkelhebels 12 an. Zur Erzeugung von nach unten gerichteten Kräften 15a an der Linse 1 wird der Spindelantrieb 16 derart gedreht, daß sich über die Spindelmutter 17 und damit auch für die Führungshülse 18 eine translatorische Bewegung in Pfeilrichtung 8a, 8b ergibt. Bei Verwendung einer entsprechend „weichen“ Zugfeder 19 läßt sich eine große Übersetzung ins kleine, d.h. mit mehreren Spindelumdrehungen, eine geringe bzw. feinfühlige Verstellkraft in Pfeilrichtung 15a erzeugen.

[0028] Bei Bedarf kann noch eine Vorspannfeder 20 zum Ausgleich der Zugfeder 19 vorgesehen werden. Die Lagerung des Spindelantriebes 16 in der Fassung 7 ist prinzipmäßig durch eine Scheibe 21 und Gleitlager 22 für die Führungshülse 18 dargestellt.

[0029] Die in der Figur 4 dargestellte Druckeinheit ist grundsätzlich vom gleichen Aufbau und weist auch die gleichen Teile auf. Anstelle einer Zugfeder 19 ist hier jedoch eine Druckfeder 23 vorgesehen, die bei einer Verdrehung des Spindelantriebes 16 und einer daraus resultierenden translatorischen Bewegung der Spindelmutter 17 mit der Führungshülse 18 eine Bewegung in Pfeilrichtung 9a, 9b erzeugt. Über den Hebelarm 13 des Winkelhebels 12, an dem eine mit der Druckfeder 23 verbundene Druckstange 24 angreift, ergibt sich eine nach oben gerichtete Kraft 15b an der Linse 1. Neben der Lagerung gemäß Figur 3 ist hier aufgrund der Druckfeder 23 und der Druckstange 24 eine zusätzliche Lagerung bzw. Führung 25 an der Druckstange 24 vorzusehen.

[0030] Anstelle der in den Figuren 3 und 4 prinzipmäßig beschriebenen mechanischen Zug- und Druckeinheiten sind selbstverständlich auch Hydraulikeinheiten zur Erzeugung der Kräfte 15a und 15b möglich. Ebenso ist ein Piezoantrieb denkbar.

Patentansprüche

1. Optisches System, insbesondere Projektions-Belichtungsanlage der Mikrolithographie, insbesondere mit schlitzförmigem Bildfeld oder nicht-rotationssymmetrischer Beleuchtung, das ein optisches Element, insbesondere eine Linse oder einen Spiegel, das in einer Fassung oder einem Innenring angeordnet ist, und Aktuatoren aufweist, die an dem optischen Element und/oder dem Innenring angreifen, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von Zug- und/oder Druckkräften an dem deformierbaren Innenring (2) über eine radiale Kraft-Weg-Übersetzung mehrere Aktuatoren (8a, 8b und 9a, 9b) angreifen. 30
2. Optisches System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Kraft-Weg-Übersetzung eine Hebelübersetzung mit einem Hebel (12) vorgesehen ist, wobei an einem Ende des Hebels (12) wenigstens ein Aktuator (8a, 8b und 9a, 9b) und an einem anderen, zu dem Innenring (2) gerichteten Ende des Hebels (12) dieser an dem Innenring (2) derart angreift, daß eine Kraft parallel zur optischen Achse an dem Innenring (2) erzeugt wird. 45
3. Optisches System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils sich um 180° gegenüberliegend Zug- oder Druckkräfte an Hebeln (12) angreifen, wobei sich jeweils nach 90° Zug- und Druckkräfte abwechseln und der Innen- 50

ring (2) jeweils durch dazwischen liegende Anbindungen (10) fest mit der Fassung (7) verbunden ist.

4. Optisches System nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebel als Winkelhebel (12) ausgebildet sind, die im Abstand von 90° zwischen dem Innenring (2) und der Fassung (7) angeordnet sind, wobei die Winkelhebel (12) am Außenumfang nachgiebig mit der Fassung (7) verbunden sind und gelenkartig am Innenumfang an dem Innenring (2) angreifen, und wobei die Aktuatoren (8a, 8b und 9a, 9b) jeweils an einem parallel zur optischen Achse verlaufenden Hebelarm (13) der Winkelhebel (12) angreifen. 5
5. Optisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Innenring (2) winkelförmig ausgebildete Auflagefüßchen (3) über den Umfang des Innenrings (2) verteilt angeordnet sind, wobei die mit dem Innenring (2) verbundenen Teile (4) der Füßchen (3) parallel zur optischen Achse gerichtet sind und rechtwinklig dazu nach innen verlaufende Zwischenteile (5) Auflageflächen für das optische Element (6) aufweisen. 10
6. Optisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (8a, 8b und 9a, 9b) als mechanische Zug- und Druckeinheiten (8a, 8b und 9a, 9b) ausgebildet sind. 15
7. Optisches System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zug- und Druckeinheiten (8a, 8b und 9a, 9b) mit einem Spindelantrieb (16) versehen sind, wobei über die Spindelmutter (17) eine Zug- und Druckkraft auf eine Federeinrichtung (19,23) ausübbar ist, die an dem dazugehörigen Hebel (12) angreift. 20
8. Optisches System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Federeinrichtung (19,23) eine Übersetzung von einem großen Verstellweg in eine Feinverstellung am Hebel (12) eingestellt ist. 25
9. Optisches System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zug- und Druckeinheiten (8a, 8b und 9a, 9b) in Bohrungen der Fassung (7) angeordnet sind. 30

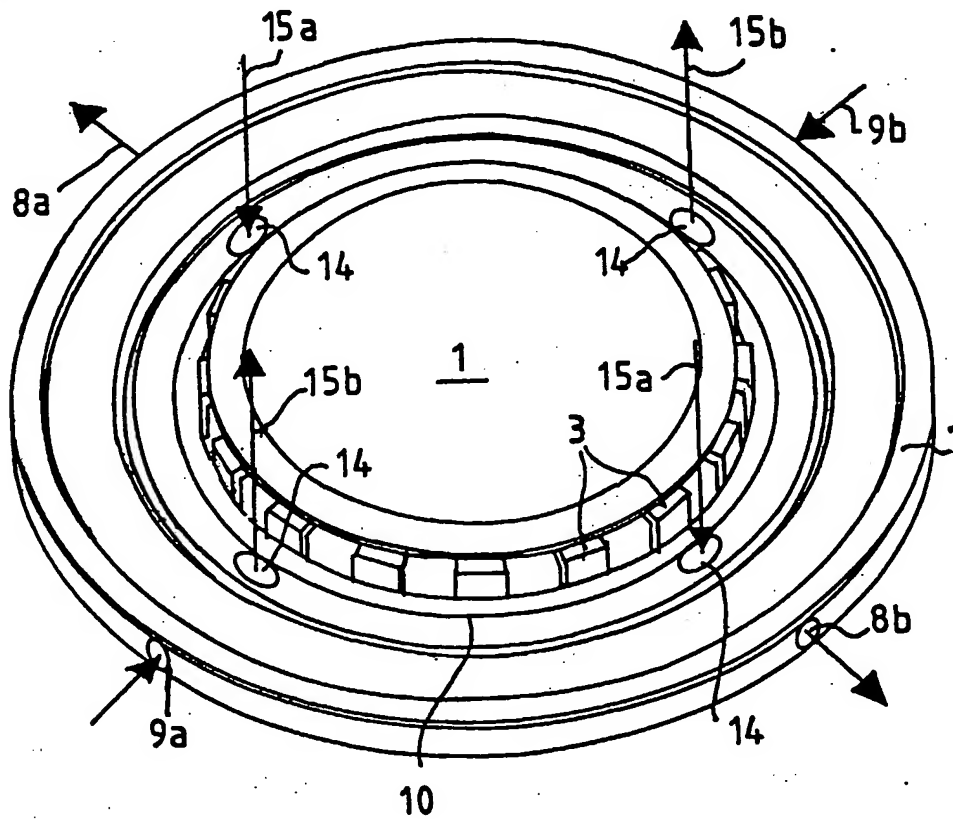
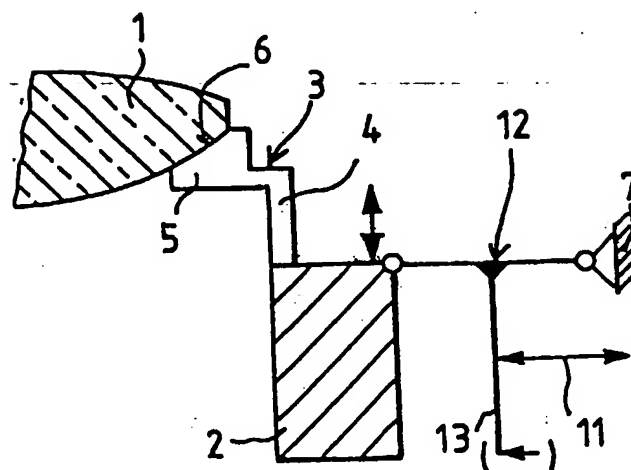
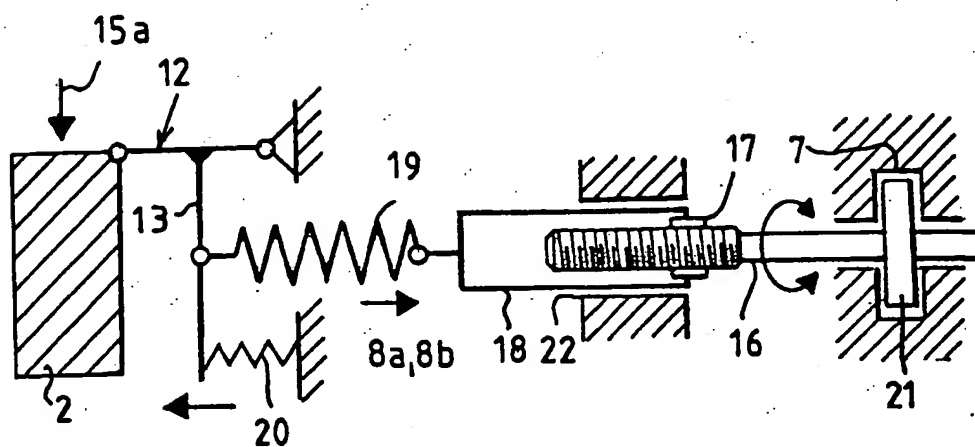
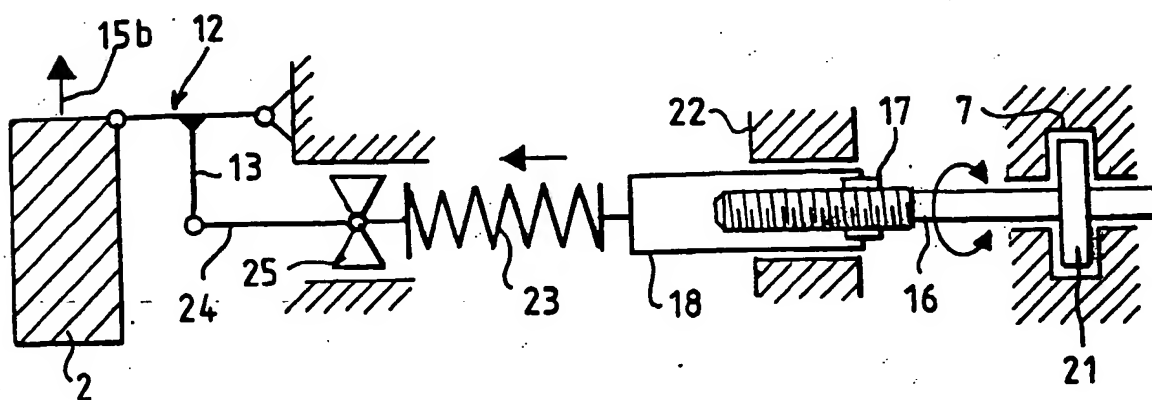
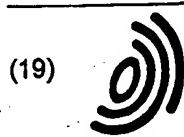
FIG. 1FIG. 2

FIG. 3FIG. 4



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 014 139 A3

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
09.07.2003 Patentblatt 2003/28

(51) Int Cl.7: G02B 7/02, G02B 7/192,
G02B 3/14, G02B 27/00,
G03F 7/20

(43) Veröffentlichungstag A2:
28.06.2000 Patentblatt 2000/26

(21) Anmeldenummer: 99124503.6

(22) Anmeldetag: 09.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Merz, Erich, Dipl.-Ing. (FH)
73457 Essingen (DE)
• Becker, Jochen, Dipl.-Ing. (BA)
73446 Oberkochen (DE)

(30) Priorität: 23.12.1998 DE 19859634

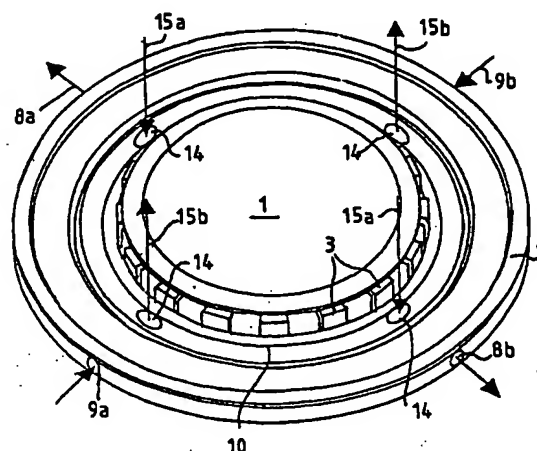
(74) Vertreter: Lorenz, Werner, Dr.-Ing. et al
Lorenz & Kollegen
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Alte Ulmer Strasse 2-4
89522 Heidenheim (DE)

(71) Anmelder:
• Carl Zeiss
89518 Heidenheim (Brenz) (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL
• Carl-Zeiss-Stiftung trading as Carl Zeiss
89518 Heidenheim (Brenz) (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
GB IE

(54) Optisches System, insbesondere Projektionsbelichtungsanlage der Mikrolithographie, mit einer optischen Halterung mit Aktuatoren

(57) Ein optisches System, insbesondere für Projektions-Belichtungsanlagen der Mikrolithografie, insbesondere mit schlitzförmigem Bildfeld oder nicht-rotationssymmetrischer Beleuchtung, weist ein optisches Element 1, insbesondere eine Linse oder einen Spiegel, das in einer Fassung 7 oder einem Innenring 2 angeordnet ist, und Aktuatoren 8a, 8b und 9a, 9b auf. Zur Erzeugung von Zug- und/oder Druckkräften greifen an dem deformierbaren Innenring 2 über eine radiale Kraft-Weg-Übersetzung 12, 13 mehrere Aktuatoren 8a, 8b und 9a, 9b an.

FIG. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 4503

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
E	WO 99 67683 A (BECKER JOCHEN ; GABER ERWIN (DE); GERHARD MICHAEL (DE); HOLDERER HU) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) * Seite 6, Zeile 22 - Seite 7, Zeile 1; Abbildungen 1,2,6 *	1,2,5	G02B7/02 G02B7/192 G02B3/14 G02B27/00 G03F7/20
E	WO 99 66361 A (UNIV CALIFORNIA) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) * Spalte 8, Zeile 8-21; Abbildungen 1,2 *	1	
E	EP 0 964 281 A (ZEISS CARL ; ZEISS STIFTUNG (DE)) 15. Dezember 1999 (1999-12-15) * Absatz [0024]; Abbildungen 1,4 *	1	
X	US 4 540 251 A (YAU DAVID W T ET AL) 10. September 1985 (1985-09-10) * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 7; Abbildung 2 *	1,2,5,6	
X	EP 0 480 616 A (CANON KK) 15. April 1992 (1992-04-15) * Spalte 7, Zeile 57 - Spalte 9, Zeile 4; Abbildung 5 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) G02B G03F
X	DE 196 37 563 A (ZEISS CARL FA) 19. März 1998 (1998-03-19) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 24; Abbildung 1 *	1	
X	US 5 383 168 A (O'BRIEN MICHAEL J ET AL) 17. Januar 1995 (1995-01-17) * Spalte 6, Zeile 37 - Spalte 7, Zeile 10; Abbildungen 1,8 *	1,2,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2003	Prüfer Hambach, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 99 12 4503

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-05-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9967683 A	29-12-1999	DE 19827603 A1	23-12-1999
		WO 9967683 A2	29-12-1999
		EP 1015931 A2	05-07-2000
		JP 2002519843 T	02-07-2002
		KR 2000005738 A	25-01-2000
		US 6388823 B1	14-05-2002
WO 9966361 A	23-12-1999	US 5986827 A	16-11-1999
		AU 5457599 A	05-01-2000
		WO 9966361 A1	23-12-1999
EP 0964281 A	15-12-1999	DE 19825716 A1	16-12-1999
		EP 0964281 A1	15-12-1999
		JP 2000028886 A	28-01-2000
		KR 2000005765 A	25-01-2000
		TW 459149 B	11-10-2001
		US 6229657 B1	08-05-2001
US 4540251 A	10-09-1985	DE 3469111 D1	03-03-1988
		EP 0145902 A1	26-06-1985
		JP 1668063 C	29-05-1992
		JP 3032909 B	15-05-1991
		JP 60120522 A	28-06-1985
EP 0480616 A	15-04-1992	JP 2694043 B2	24-12-1997
		JP 4145442 A	19-05-1992
		JP 4214613 A	05-08-1992
		DE 69127335 D1	25-09-1997
		DE 69127335 T2	15-01-1998
		EP 0480616 A2	15-04-1992
		US 5184176 A	02-02-1993
DE 19637563 A	19-03-1998	DE 19637563 A1	19-03-1998
		EP 0834753 A1	08-04-1998
		JP 10104423 A	24-04-1998
		US 6084708 A	04-07-2000
US 5383168 A	17-01-1995	KEINE	

EPO FORM P061